

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 06-036335
(43)Date of publication of application : 10.02.1994

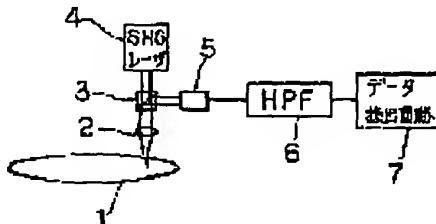
(51)Int.Cl. G11B 7/135
G11B 7/125

(21)Application number : 04-200402 (71)Applicant : SONY CORP
(22)Date of filing : 03.07.1992 (72)Inventor : CHAGI YASUYUKI
KOMAZAKI TAKAHIRO
AKIYAMA YOSHIYUKI

(54) REPRODUCING DEVICE

(57)Abstract:

PURPOSE: To improve S/N by irradiating an optical disk with second harmonic laser light and receiving and detecting the reflected light and processing the detection signal by an HPF.
CONSTITUTION: Second harmonic laser light emitted from an SHG laser 4 which has a resonator provided with a nonlinear optical crystal element is thrown and is condensed on an optical disk 1. The reflected light from the disk 1 is reflected by a prism 3 and is received by a light receiving part 5. The detection signal from this light receiving part 5 is converted to an RF signal by an HPF 6 and has the low band component suppressed and becomes a signal of less noise components. As the result, the optical disk reproducing device which has SIN improved is obtained.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

(19)日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平6-36335

(43)公開日 平成6年(1994)2月10日

(51)Int.Cl.⁵

G 11 B 7/135
7/125

識別記号 庁内整理番号

Z 8947-5D
B 8947-5D

F I

技術表示箇所

審査請求 未請求 請求項の数 6(全 6 頁)

(21)出願番号 特願平4-200402

(22)出願日 平成4年(1992)7月3日

(71)出願人 000002185

ソニー株式会社

東京都品川区北品川6丁目7番35号

(72)発明者 茶木 康行

東京都品川区北品川6丁目7番35号 ソニ
ー株式会社内

(72)発明者 駒崎 隆浩

東京都品川区北品川6丁目7番35号 ソニ
ー株式会社内

(72)発明者 秋山 義行

東京都品川区北品川6丁目7番35号 ソニ
ー株式会社内

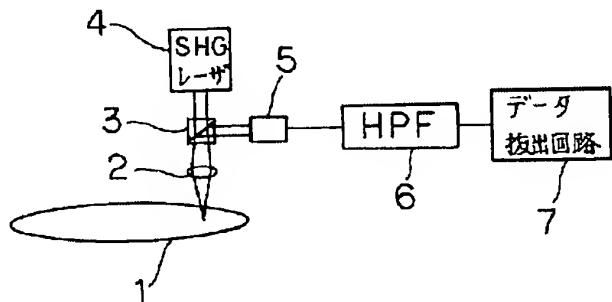
(74)代理人 弁理士 稲本 義雄

(54)【発明の名称】 再生装置

(57)【要約】

【目的】 S/Nを向上させる。

【構成】 SHGレーザ4より出射された第2高調波レ
ーザ光が光ディスク1に集光され、受光部5において、
その反射光が受光されてRF信号に変換される。そし
て、HPF6において、受光部5の出力の低域成分が抑
制される。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 レーザ光がレーザ媒質に入射して発生される基本波レーザ光から、非線形光学結晶素子を有する共振器で生成される高調波レーザ光を出射する発光手段と、

前記発光手段より出射された高調波レーザ光を光学式記録媒体上に集光する集光手段と、

前記光学式記録媒体からの、前記高調波レーザ光の反射光または透過光を受光し、RF信号に変換する受光手段と、

前記受光手段の出力の低域成分を抑制するフィルタ手段とを備えることを特徴とする再生装置。

【請求項2】 前記フィルタ手段は、受動素子だけで構成されていることを特徴とする請求項1に記載の再生装置。

【請求項3】 前記フィルタ手段は、アクティブフィルタであることを特徴とする請求項1に記載の再生装置。

【請求項4】 前記フィルタ手段の出力を復元し、復元信号を出力する復元手段をさらに備えることを特徴とする請求項1乃至3のいずれかに記載の再生装置。

【請求項5】 前記復元手段は、

前記フィルタ手段の出力と、前記フィルタ手段の出力に不足する周波数帯域成分とを加算する加算手段と、

前記加算手段の出力と、所定のレベルとを比較して、前記復元信号を出力する比較手段と、

前記比較手段より出力される復元信号から前記フィルタ手段の出力に不足する周波数帯域成分を検出する検出手段とを備えることを特徴とする請求項4に記載の再生装置。

【請求項6】 前記復元手段は、

前記フィルタ手段の出力と、所定のレベルとを比較する比較手段と、

前記比較手段の出力をフィルタリングする、前記フィルタ手段の補特性を有する補特性フィルタ手段と、

前記補特性フィルタ手段の出力と、前記フィルタ手段の出力とから前記復元信号を生成する生成手段とを備えることを特徴とする請求項4に記載の再生装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は、例えば光ディスクや光磁気ディスクなどの光学式記録媒体に記録された情報を再生する場合に用いて好適な再生装置に関する。

【0002】

【従来の技術】 従来の、例えば光ディスク装置においては、半導体レーザより光ディスクにレーザ光が照射され、その反射光が受光されてRF信号に変換（光電変換）される。そして、このRF信号が復調され、光ディスクに記録された情報の再生が行われるようになっている。

【0003】 このような装置で用いられている半導体レ

ーザでは、その共振器長が短く、また光ディスクからの戻り光（迷光）による干渉（干渉ノイズ）を防止するために、多モード発振が行われており、従って波長分布が広く、RF信号の周波数帯域に比べはるかに広帯域のレーザノイズが発生する。しかしながら、あらかじめそのレーザノイズのレベルが、RF信号のレベルより充分小さくなるようになされており（図9）、これにより充分なS/Nが得られるようになっている。

【0004】 ところで、近年の光ディスクへの情報記録の高密度化に伴い、高密度に記録された情報を再生するために、半導体レーザから発生されるレーザ光の波長の短波長化が進められている。

【0005】 現行技術では、波長が約750乃至780nm程度の赤のレーザ光を発生する半導体レーザが実現されているが、半導体レーザ単体で、それよりも波長の短い、例えば緑の光（レーザ光）などの波長の短い光を発生するものを製作することは困難であった。

【0006】 そこで、図10に示すような、対向して配されたミラー44aおよび44bからなる共振器44の内部に、レーザ媒質としてのYAG（Yttrium Aluminum Garnet）結晶42と、非線形光学結晶素子としてのSHG（Second Harmonic Generation）結晶43とを配置するとともに、ミラー44aを介してYAG結晶42に、高出力のレーザ光を出射することができるよう半導体レーザ41を配置した光源（以下、SHGレーザと記載する）が開発された。

【0007】 このSHGレーザにおいては、半導体レーザ41から発生されたレーザ光が、ミラー44aを透過して、YAG結晶42に入射されると、YAG結晶42が励起して、例えば赤のレーザ光などの基本波レーザ光を発生する。この基本波レーザ光は、SHG結晶43を透過して、ミラー44bで反射され、再びSHG結晶43、YAG結晶42を透過してミラー44aで反射される。

【0008】 従って、基本波レーザ光がミラー44aおよび44bの間を往復し、これにより、共振器44が共振し、YAG結晶42より発生された基本波レーザ光が強められる。同時に、SHG結晶43において、基本波レーザ光がそこを通過するときに、その第2高調波レーザ光が発生され、ミラー44bを透過する。

【0009】 以上のようにして、図10に示すSHGレーザでは、YAG結晶42から発生された基本波レーザ光としての赤のレーザ光の波長の1/2の波長を有する第2高調波レーザ光としての、例えば緑のレーザ光が発生されるようになっている。

【0010】

【発明が解決しようとする課題】 ところで、このSHGレーザには、上述したように高出力のレーザ光を発生する半導体レーザ41が用いられているので、そのレーザノイズのレベルは、図9に示した場合よりもはるかに大

きいものになる。

【0011】また、共振器44には、電気回路における共振回路の選択度Qに対応するファクタが存在するため、共振器44は、半導体レーザ41からのレーザノイズに対してLPF（ローパスフィルタ）として作用する。

【0012】従って、SHGレーザを用いて光ディスク装置を構成した場合、図11に示すような、低域に集中した、大きなレベルのレーザノイズが発生し、S/Nが劣化する課題があった。

【0013】そこで、半導体レーザ41の代わりにガスレーザを用いる方法があるが、この方法では、装置が大型化するとともに、高コスト化する課題があった。

【0014】また、前述した光ディスクからの返り光（迷光）による干渉ノイズも低域に集中するが、これは、レーザ光の可干渉距離が長い場合に発生する。可干渉距離 L_C と、光の波長の半値幅Bとの関係は、

$$L_C = C / (2\pi B) \quad C : \text{光速}$$

であるから、半値幅Bが狭いほど可干渉距離 L_C が長くなることになる。

【0015】SHGレーザからの緑のレーザ光は、その半値幅Bが比較的狭く、従って低域に集中する干渉ノイズが発生するので、さらにS/Nが劣化する課題があった。

【0016】本発明は、このような状況に鑑みてなされたものであり、装置のS/Nを向上させるものである。

【0017】

【課題を解決するための手段】請求項1に記載の再生装置は、レーザ光が、例えばYAG結晶42などのレーザ媒質に入射して発生される基本波レーザ光から、例えばSHG結晶43などの非線形光学結晶素子を有する共振器44で生成される、例えば第2高調波レーザ光などの第2高調波レーザ光を出射する発光手段としてのSHGレーザ4と、SHGレーザ4より出射された高調波レーザ光を、例えば光ディスク1などの光学式記録媒体上に集光する集光手段としての対物レンズ2と、光ディスクからの、第2高調波レーザ光の反射光または透過光を受光し、RF信号に変換する受光手段としての受光部5と、受光部5の出力の低域成分を抑制するフィルタ手段としてのHPF（ハイパスフィルタ）6とを備えることを特徴とする。

【0018】請求項2に記載の再生装置は、HPF6は、例えば抵抗RおよびコンデンサC、または抵抗R₁乃至R_NおよびコンデンサC₁乃至C_Nなどの受動素子だけで構成されていることを特徴とする。

【0019】請求項3に記載の再生装置は、HPF6は、アクティブフィルタであることを特徴とする。

【0020】請求項4に記載の再生装置は、HPF6の出力を復元し、復元信号を出力する復元手段としての直流再生回路11をさらに備えることを特徴とする。

【0021】請求項5に記載の再生装置は、直流再生回路11は、HPF6の出力と、HPF6の出力に不足する周波数帯域成分とを加算する加算手段としての演算器21と、演算器21の出力と、所定のレベルとを比較して、復元信号を出力する比較手段としての比較器22と、比較器22より出力される復元信号からHPF6の出力に不足する周波数帯域成分を検出する検出手段としてのLPF23（抵抗R₂₁およびコンデンサC₂₁）とを備えることを特徴とする。

【0022】請求項6に記載の再生装置は、直流再生回路11は、HPF6の出力と、所定のレベルとを比較する比較手段としての比較器31と、比較器31の出力をフィルタリングする、HPF6の補特性を有する補特性フィルタ手段としてのLPF33（HPF34および演算器35）と、LPF33（HPF34および演算器35）の出力と、HPF6の出力から復元信号を生成する生成手段としての演算器36とを備えることを特徴とする。

【0023】

【作用】上記構成の再生装置においては、レーザ光がYAG結晶42などのレーザ媒質に入射して発生される基本波レーザ光から、SHG結晶43などの非線形光学結晶素子を有する共振器44で生成される第2高調波レーザ光などの高調波レーザ光を射出し、その高調波レーザ光を光ディスク1などの光学式記録媒体上に集光する。そして、その反射光を受光してRF信号に変換し、そのRF信号の低域成分を抑制する。従って、低域に集中するノイズ（レーザノイズ）が抑制されるので、S/Nを向上させることができる。

【0024】また、HPF6の出力を復元する場合には、さらにS/Nを向上させることができる。

【0025】

【実施例】図1は、本発明の再生装置を応用した光ディスク装置の一実施例の構成を示すブロック図である。SHGレーザ4は、前述したように、図10に示すように構成されており、YAG結晶42から発生された基本波レーザ光としての赤のレーザ光の波長の1/2の波長を有する第2高調波レーザ光としての緑のレーザ光を射する。SHGレーザ4からの緑のレーザ光は、プリズム3を透過して対物レンズ2に供給される。対物レンズ2は、プリズム3を透過した、SHGレーザ4からの緑のレーザ光を光ディスク1上に集光する。

【0026】プリズム3は、光ディスク1からの反射光を受光部5に供給する。受光部5は、プリズム3を介して供給された光ディスク1からの反射光を受光し、その受光量に対応した電気信号、即ちRF信号を出力する。HPF6は、図2に示すように、コンデンサCの一端と抵抗Rの一端とを接続するとともに、抵抗Rの他端を接地した、図3に示すような周波数特性を有するフィルタで、受光部5からのRF信号の低域成分（レーザノイズ

および干渉ノイズ)を抑制し、データ抜出回路7に供給する。データ抜出回路7は、HPF6で低域成分(レーザノイズおよび干渉ノイズ)が抑制されたRF信号から同期信号を検出するとともに、RF信号を復調する。

【0027】このように構成される光ディスク装置では、SHGレーザ4から、YAG結晶42から発生された赤のレーザ光の波長の1/2の波長を有する緑のレーザ光が出射され、プリズム3を透過して対物レンズ2に供給される。対物レンズ2において、プリズム3を透過した、SHGレーザ4からの緑のレーザ光が光ディスク1上に集光され、その反射光が、プリズム3で反射され、受光部5に供給される。受光部5において、プリズム3を介して供給された光ディスク1からの反射光が受光され、その受光量に対応した電気信号、即ちRF信号が出力される。

【0028】HPF6において、受光部5からのRF信号の低域成分が抑制され、データ抜出回路7に供給される。これにより、RF信号に含まれる、図3または図11に示すような低域に集中したレーザノイズがほぼ除去されるとともに、干渉ノイズも抑制され、S/Nの向上したRF信号がデータ抜出回路7に供給される。

【0029】ここで、HPF6のカットオフ周波数を20乃至100kHz程度にした場合、RF信号のS/Nを2乃至2.5dB程度向上させることができることが、実験で確認されている。

【0030】HPF6より出力されたRF信号は、データ抜出回路7で同期信号が検出されるとともに、復調される。

【0031】なお、HPF6は、上述した図2に示すフィルタの抵抗Rに直列にコイル(図示せず)を挿入するなどして構成することもできる。さらに、HPF6は、図2に示す構成を基本フィルタとして、コンデンサC₁および抵抗R₁からなる基本フィルタ、コンデンサC₂および抵抗R₂からなる基本フィルタ、・・・、コンデンサC_Nおよび抵抗R_Nからなる基本フィルタを、順次直列に接続して構成することもできる(図4)。

【0032】また、HPF6は、抵抗、コンデンサ、またはコイルなどの受動素子だけで構成した、いわゆるパッシブフィルタではなく、例えば図5に示すような、能動素子としてのオペアンプOPの入力端子にコンデンサC₁₁の一端を接続し、その出力端子に抵抗R₁₁の一端を接続するとともに、抵抗R₁₁の他端を、オペアンプOPとコンデンサC₁₁の接続点に接続して構成した、いわゆるアクティブフィルタでもかまわない。

【0033】次に、図6は、本発明の再生装置を応用した光ディスク装置の第2実施例の構成を示すブロック図である。この再生装置は、図1の実施例のHPF6とデータ抜出回路7との間に、直流再生回路11が接続された構成になっている。

【0034】ところで、光ディスク1に形成されたビッ

ト、即ち変調符号がDCフリーでない場合や、HPF6のカットオフ周波数の設定が高い場合、HPF6において、レーザノイズまたは干渉ノイズとともに、RF信号の低域の信号成分までかなり抑制されてしまうときがある。

【0035】そこで、直流再生回路11では、HPF6で抑制されたRF信号の低域の信号成分の補償が行われるようになっている。

【0036】直流再生回路11は、例えば図7に示すようにHPF6の出力とLPF23の出力とを加算する演算器21、演算器21の出力と所定の電圧V_{TH}とを比較し、演算器21の出力が所定の電圧V_{TH}以下の場合、電圧V_Lを出力し、演算器21の出力が所定の電圧V_{TH}より大きい場合、電圧V_Hを出力する比較器22、および比較器22の出力をフィルタリングする、HPF6の相補的な特性(補特性)を有するLPF23から構成される。

【0037】なお、HPF6の相補的な特性(補特性)とは、HPF6の特性をP(ω)とすると、1-P(ω)のことをいう。

【0038】HPF6の出力は、演算器21を介して比較器22に入力される。比較器22において、演算器21の出力と所定の電圧V_{TH}とが比較され、演算器21の出力が所定の電圧V_{TH}以下の場合、電圧V_Lが、RF信号の低域の信号成分の補償を行った復元信号(光ディスク1に形成されたビットに対応する信号)として出力され、演算器21の出力が所定の電圧V_{TH}より大きい場合、電圧V_Hが、RF信号の低域の信号成分の補償を行った復元信号(光ディスク1に形成されたビットに対応する信号)として出力される。

【0039】比較器22より出力された復元信号は、抵抗R₂₁の一端とコンデンサC₂₁の一端を接続するとともに、コンデンサC₂₁の他端を接地した、LPF23に入力され、そこでフィルタリングされる。

【0040】LPF23は、上述したようにHPF6の補特性を有するので、そこからはHPF6で抑制されたRF信号の低域の信号成分が出力される。

【0041】LPF23より出力された、HPF6で抑制されたRF信号の低域の信号成分は演算器21に供給され、そこでHPF6の出力と加算されて比較器22に出力される。

【0042】以上のようにして、HPF6で抑制されたRF信号の低域の信号成分の補償が行われる。

【0043】直流再生回路11で、低域の信号成分の補償が行われたRF信号(復元信号)は、データ抜出回路7に入力され、そこで同期信号が検出されるとともに、復調される。

【0044】さらに、直流再生回路11は、図7に示すような、いわゆるフィードバック形に構成する他、図8に示す、いわゆるフィードフォワード形に構成すること

ができる。

【0045】即ち、直流再生回路11は、HPF6の出力と所定の電圧 V_{TH} とを比較し、HPF6の出力が所定の電圧 V_{TH} 以下の場合、電圧 V_L を出力し、HPF6の出力が所定の電圧 V_{TH} より大きい場合、電圧 V_H を出力する比較器31、比較器31の出力をフィルタリングする、HPF6の補特性を有するLPF33、HPF6の出力を遅延する遅延回路32、および遅延回路32の出力とLPF33の出力を加算する演算器36から構成することができる。

【0046】このように構成される直流再生回路11では、比較器31で、HPF6の出力と所定の電圧 V_{TH} とが比較され、HPF6の出力が所定の電圧 V_{TH} 以下の場合、電圧 V_L がLPF33に出力され、HPF6の出力が所定の電圧 V_{TH} より大きい場合、電圧 V_H がLPF33に出力される。

【0047】LPF33は、HPF6と同一の特性を有するHPF34および演算器35より構成されており、比較器31の出力がHPF34でフィルタリングされ、演算器35において、比較器31の出力とHPF34との差分がとられるようになっている。従って、演算器35(LPF33)の出力は、比較器31の出力を、HPF34の補特性を有するフィルタでフィルタリングしたもの、即ち比較器31の出力を、HPF6の補特性を有するフィルタでフィルタリングしたものになる。

【0048】つまり、LPF33からは、HPF6で抑制されたRF信号の低域の信号成分が出力される。

【0049】一方、遅延回路32において、HPF6の出力が、比較器31およびLPF33における処理にかかる時間だけ遅延され演算器36に出力される。演算器36において、遅延回路32からのHPF6の出力と、LPF33からのHPF6で抑制されたRF信号の低域の信号成分とが加算され、HPF6で抑制されたRF信号の低域の信号成分の補償が行われた復元信号が出力される。

【0050】以上、本発明を光ディスク装置に応用した場合について説明したが、本発明の再生装置は、光ディスク装置だけでなく、例えば光磁気ディスク装置や、光カード読取装置などの、記録媒体に記録された情報を光学的に再生するあらゆる装置に適用することができる。

【0051】

【発明の効果】以上のように、本発明の再生装置によれば、レーザ光がレーザ媒質に入射して発生される基本波レーザ光から、非線形光学結晶素子を有する共振器で生成される高調波レーザ光を出射し、その高調波レーザ光を光学式記録媒体上に集光する。そして、その反射光または透過光を受光してRF信号に変換し、そのRF信号の低域成分を抑制する。従って、低域に集中するノイズ(レーザノイズ)が抑制されるので、S/Nを向上させ

ることができる。

【0052】さらに、本発明の再生装置によれば、フィルタ手段の出力を復元するようにしたので、さらにS/Nを向上させることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の再生装置を応用した光ディスク装置の一実施例の構成を示すブロック図である。

【図2】図1の実施例のHPF6のより詳細を示す回路図である。

【図3】図1の実施例のHPF6の作用を説明するための図である。

【図4】図1の実施例のHPF6のより詳細を示す回路図である。

【図5】図1の実施例のHPF6のより詳細を示す回路図である。

【図6】本発明の再生装置を応用した光ディスク装置の第2実施例の構成を示すブロック図である。

【図7】図6の実施例の直流再生回路11のより詳細を示す回路図である。

【図8】図6の実施例の直流再生回路11のより詳細を示す回路図である。

【図9】従来の半導体レーザにより得られるRF信号のレベルとレーザノイズのレベルを示す図である。

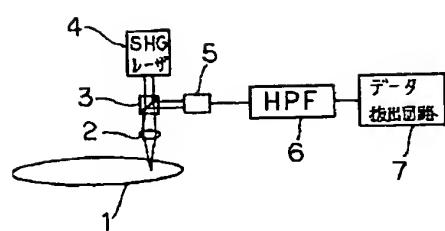
【図10】従来のSHGレーザの一例の構成を示すブロック図である。

【図11】図10のSHGレーザにより得られるRF信号のレベルとレーザノイズのレベルを示す図である。

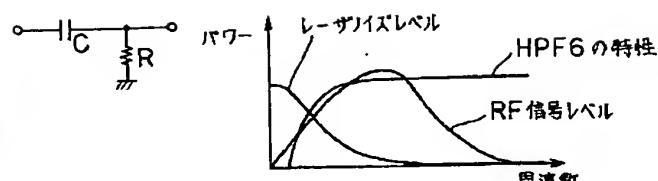
【符号の説明】

- 1 光ディスク
- 2 対物レンズ
- 3 プリズム
- 4 SHGレーザ
- 5 受光部
- 6 HPF
- 7 データ抜出回路
- 11 直流再生回路
- 21 演算器
- 22 比較器
- 23 LPF
- 31 比較器
- 32 遅延回路
- 33 LPF
- 34 HPF
- 35, 36 演算器
- 41 半導体レーザ
- 42 YAG (Yttrium Aluminum Garnet) 結晶
- 43 SHG (Second Harmonic Generation) 結晶
- 44 共振器
- 44a, 44b ミラー

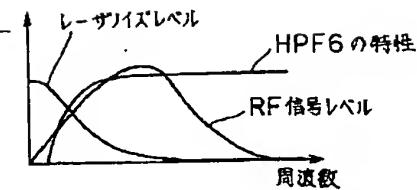
【図1】



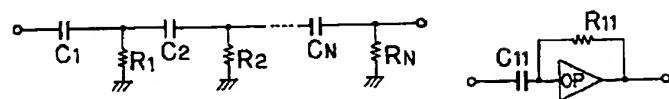
【図2】



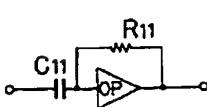
【図3】



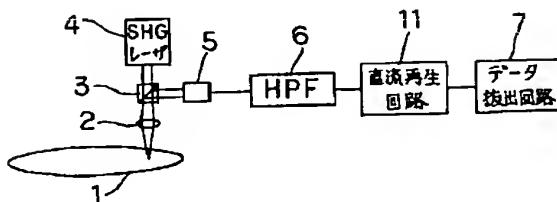
【図4】



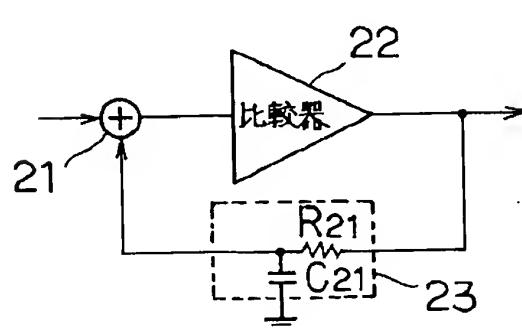
【図5】



【図6】

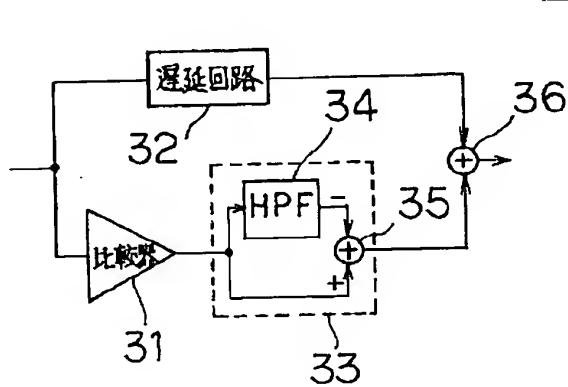


【図7】

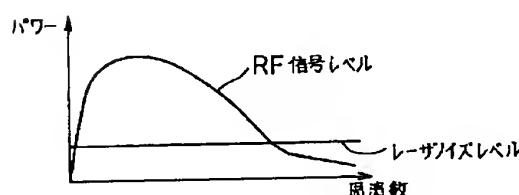


11

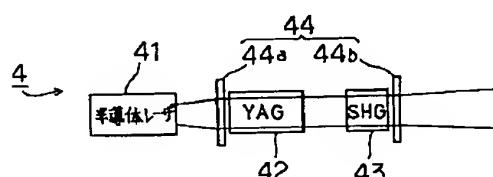
【図8】



【図9】



【図10】



【図11】

